

DEUTSCHES  PATENTAMT

## AUSLEGESCHRIFT 1 022 913

Sch 16327 XI/62b

ANMELDETAG: 15. SEPTEMBER 1954

BEKANNTMACHUNG  
DER ANMELDUNG  
UND AUSGABE DER  
AUSLEGESCHRIFT:

16. Januar 1958

1

Die Erfindung betrifft einen Antrieb für durch ein Medium bewegte Körper nach dem Prinzip der Staustrahlantriebe, die auch unter dem Namen Ramjet oder Lorin-Schubrohr bekannt sind.

Solche Staustrahlantriebe sind rohrartige Hohlkörper, deren innerer Querschnitt sich längs des Weges der durchströmenden Luft derart verändert, daß die Luft zunächst verzögert und damit verdichtet wird, daß ihr dann Wärme zugeführt wird und daß sie bei der anschließenden Entspannung eine Nutzleistung abgibt, die hier in Form einer Impulszunahme der durchströmenden Luft erscheint.

Allen diesen rohrartigen Staustrahlantrieben sind verschiedene Eigenschaften gemeinsam, die ihre praktische Anwendung sehr erschweren. Die erste dieser Eigenschaften ist, daß die erwähnten Änderungen des inneren Querschnittes recht genau auf die Wärmezufuhr und die Fluggeschwindigkeit abgestimmt sein müssen, weil es sonst zu Störungen des inneren Strömungsverlaufs kommt, die die Funktion des Triebwerkes beeinträchtigen, wenn nicht gar unmöglich machen. Eine zweite Eigenschaft ist, daß ein strahltriebwerk bei Überschallgeschwindigkeit nicht funktionieren kann, und umgekehrt. Drittens kann ein Staustrahltriebwerk niemals bis auf den vollen Staudruck verdichten, weil dazu eine verschwindende Luftgeschwindigkeit im Rohr gehört, die unendlich große Querschnitte erfordert, was natürlich praktisch nicht ausführbar ist. Viertens kann man mit einem Staustrahltriebwerk nicht bremsen, was für Lande- und Manövriergänge sehr wichtig wäre.

Erfindungsgemäß kann man nun die um fliegende Körper sich ausbildende Strömungsform direkt zur Durchführung eines Wärmekraftmaschinenprozesses ausnutzen, so daß man überhaupt kein eigentliches Triebwerk benötigt. Man kann nämlich die Tatsache verwenden, daß in einigen Gebieten der Oberfläche dieses Körpers *K* (Abb. 1 bis 3) Überdrucke gegenüber der Umgebung herrschen, z. B. im vorderen und zuweilen auch im hinteren Staupunkt des Körpers. Ebenso gibt es auch Zonen der Körperoberfläche, in denen starke Unterdrücke auftreten; diese letzteren Zonen liegen meist in der Gegend der stärksten seitlichen Ausbauchung des Körpers *K*. Abb. 1 zeigt einen solchen Körper; die Überdruckzonen sind durch »+«, die Unterdruckzonen durch »-« gekennzeichnet.

Führt man nun an einer Überdruckzone dem strömenden Medium Wärme zu, was bei Luft z. B. durch Einspritzen und Verbrennen von Kraftstoff geschehen kann, so vollführt dieses Medium einen Kraftmaschinenprozeß im Sinne der Thermodynamik. Die in der Umgebung des Staupunktes befindliche verdichtete

Einrichtung zur Erzeugung  
eines Vortriebes oder einer Bremsung  
an einem relativ zu einem Strömungs-  
mittel bewegten Körper

Anmelder:

Dr.-Ing. Fritz Schoppe,  
München-Pasing, Wiesengrund 8

Dr.-Ing. Fritz Schoppe, München-Pasing,  
ist als Erfinder genannt worden

2

Luft gibt nach erfolgter Wärmezufuhr in der durch die anschließende Umströmung sich automatisch einstellenden adiabaten Expansion eine Nutzleistung ab. Diese erscheint ebenso wie beim Staustrahltriebwerk unmittelbar als Impulserhöhung der Strömung und damit als Vortrieb des sich bewegenden Körpers *K*. Abb. 2 zeigt ein Beispiel, bei dem Brennstoff im vorderen Staupunkt des Körpers *K* zugeführt und verbrannt wird.

Die erfindungsgemäße Einrichtung hat eine gewisse äußere Ähnlichkeit mit einem älteren Vorschlag, der thermische Maßnahmen zur Verminderung des Luftwiderstandes fliegender Körper zum Ziel hatte und der von der einfachen Überlegung ausging, daß der Luftwiderstand eines fliegenden Körpers der Dichte der durchquerten Luftmasse proportional ist. Es wurde deshalb vorgeschlagen, vor dem fliegenden Körper in einem hinreichend großen Abstand, bevor es zu merklichen Stauwirkungen durch die Fluggeschwindigkeit gekommen ist, die Dichte der durchquerten Luft dadurch herabzusetzen, daß man ihr heiße Gase von sehr geringer Dichte beimischt oder Brennstoff einspritzt und verbrennt. Es ist dabei wesentlich, auch einen hinreichend großen Strömungsquerschnitt aufzuheizen, nämlich alle Stromfäden, die später noch eine gewisse Stauwirkung durch den Flugkörper erfahren. Diese Aufheizung sollte z. B. dadurch bewirkt werden, daß vorn in der Mitte auf dem Flugkörper ein in Flugrichtung zeigendes relativ langes Rohr sitzt, das an seiner Spitze Öffnungen hat, durch die heißes Gas oder Brennstoff querab in die Luft geblasen wird.

Bei einem solchen Verfahren müßte ein Luftstrom aufgeheizt werden, dessen Querschnitt ein Mehrfaches des Körperquerschnittes betrüge. Dazu würden

Brennstoffmengen benötigt, die ungefähr um zwei Ordnungen größer sind als bei der vorstehend beschriebenen Einrichtung. Die Flamme müßte sich auch in dem noch mit voller Geschwindigkeit strömenden Luftstrom halten können. Dies ist im allgemeinen nicht möglich. Dafür erforderliche Einrichtungen würden einen so hohen Widerstand hervorrufen, daß damit die Wirkung praktisch aufgehoben würde. Aus diesen Gründen sind Verfahren dieser Art niemals angewendet worden.

Bei der erfindungsgemäßen Einrichtung wird der Luftstrom im Gegensatz zu dem obigen Verfahren erst aufgeheizt, nachdem er möglichst weit aufgestaut ist; je nach Widerstandsbeiwert des Flugkörpers braucht nur ein Luftstrom aufgeheizt zu werden. 15 dessen ursprünglicher Querschnitt ungefähr 10 bis 20% des Körperquerschnittes beträgt. Entsprechend sind die hierzu benötigten Brennstoffmengen kleiner. Schließlich wird die Verbrennung in Zonen durchgeführt, in denen geringe Geschwindigkeit herrscht; 20 die Strömungsverluste durch die dort befindlichen Flammhalter usw. sind daher gering, und eine Flamme kann leicht stabilisiert werden.

Ferner gilt, wie für alle Wärmekraftmaschinen, auch hier der bekannte Satz, daß man durch Umkehrung des Kreisprozesses auch Arbeit verzehren kann, was sich bei Staustrahlantrieben in Form einer Impulsabnahme der betroffenen Stromröhren und damit einer Bremsung des Triebwerkes äußert. Auch hieraus ergibt sich der prinzipielle Unterschied 30 der Erfindung gegenüber den bisherigen Vorschlägen, denn bei dem zitierten älteren Vorschlag zur Herabsetzung der Dichte der durchquerten Luftmasse ist eine solche Umkehrung nicht möglich.

Die Realisierung der Umkehrung des Wärmekraftmaschinenprozesses kann dadurch erfolgen, daß die Wärme in einer Unterdruckzone des umströmten Körpers K zugeführt wird. Bei der nachfolgenden Kompression der den Körper K umströmenden Luft auf den Druck der ungestörten Strömung wird 40 wesentliche Strömungsenergie in Wärme umgesetzt, wodurch sich neben einer Verstärkung der Grenzschichtablösung am Körper K eine kräftige Verzögerung der Strömung und damit eine Bremsung des Körpers K ergibt. Je nach Bedarf kann die Bremsung symmetrisch oder unsymmetrisch erfolgen und damit zu Manövrierzwecken ausgenutzt werden. 45

Wie Experiment und Rechnung übereinstimmend zeigen, gehorchen Wirkungsgrad und Leistungen dieses Wärmekraftmaschinenprozesses denselben Gesetzen wie beim Staustrahltriebwerk. Die beschriebene Ausführungsform ist dem Staustrahltriebwerk jedoch aus folgenden Gründen weit überlegen: 50

1. Die Strömungsquerschnitte stellen sich stets automatisch entsprechend den Betriebsverhältnissen ein, und es kann niemals zu Fehlanpassungen und Funktionsstörungen kommen.

2. Ein und dasselbe Triebwerk funktioniert sowohl bei Unter- wie bei Überschallgeschwindigkeit gleich gut.

3. Man erhält stets den vollen Staudruck der Strömung mit einem Wirkungsgrad von nahezu 100% und die nachfolgende Expansion ist, abgesehen von Grenzschichtreibung, ebenfalls adiabatisch, d. h. verlustlos.

4. Das Triebwerk kann durch einfaches Umschalten der Treibstoffleitung von Antrieb auf Bremsung umgestellt werden.

Es ist bei diesem Verbrennungsvorgang ohne Belang, ob der relativ zu einem Medium bewegte Körper K sich als Flugkörper durch dieses Medium bewegt oder ob er, z. B. fest mit einer drehbaren Welle verbunden, um diese rotiert und sie dadurch antreibt.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Einrichtung zur Erzeugung eines Vortriebes oder einer Bremsung an einem relativ zu einem Strömungsmittel bewegten Körper, dadurch gekennzeichnet, daß an Stellen der Körperoberfläche, an denen Über- bzw. Unterdruck gegenüber der Umgebung herrscht, dem Strömungsmittel Wärme zugeführt wird, wodurch das Strömungsmittel beschleunigt bzw. verzögert wird.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für Steuerzwecke die Wärmezufuhr wahlweise symmetrisch oder asymmetrisch erfolgt.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmezufuhr durch Verbrennung von Brennstoffen erfolgt.

4. Einrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei Wärmezufuhr durch Verbrennung die Form der dabei entstehenden Flammen durch Flammhalter, Wirbelbleche od. dgl. beeinflußt wird.

5. Einrichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche des bewegten Körpers an den Stellen, die durch die Wärmezufuhr beansprucht werden, durch geeignete Mittel — z. B. einen Kaltluftstrom oder eine Isolationsschicht — geschützt wird.

In Betracht gezogene Druckschriften:  
Französische Patentschrift Nr. 503 934.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

